

## **Fortifikasi Tepung Tulang Julung-Julung Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Kerupuk**

**Tabita Deborah, Eddy Afrianto, dan Rusky Intan Pratama**

Universitas Padjadjaran

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persentase penambahan tepung tulang julung-julung terhadap kerupuk yang paling disukai panelis. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Maret 2016 di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran serta uji Kimia dilakukan di Laboratorium Jasa Uji Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan lima perlakuan imbangan tepung tulang julung-julung dengan tapioka, yaitu 0%:100%; 5%:95%; 10%:90%; 15%:85%; dan 20%:80% dengan 20 orang panelis semi terlatih sebagai ulangan. Parameter yang diamati adalah uji fisik (tingkat kemekaran), uji kimia (kadar air dan kalsium), dan uji hedonik (uji kesukaan) berdasarkan karakteristik organoleptik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung tulang julung-julung pada kerupuk untuk semua perlakuan masih disukai panelis, akan tetapi perlakuan 10% menghasilkan kerupuk yang lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya, dengan nilai kesukaan terhadap kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur masing-masing 8,2; 7,7; 8,3; dan 8,3; kadar air 9,0% dengan kandungan kalsium sebesar 0,62%.

### **Abstract**

The purpose of this research was to determine addition percentage of garfish's bone meal crackers which was the most favored by the panelist. The research has been conducted in December 2015 until March 2016 in the Laboratory of Fishery Products Processing Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Padjadjaran University and for the chemical analysis was conducted in the Laboratory of Testing Service, Faculty of Agricultural Industry Tecnology, Padjadjaran University. The method of this research was experimental method with 5 addition levels of garfish's bone meal and tapioca flour as the treatment, 0%:100%; 5%:95%; 10%:90%; 15%:85%; and 20%:80% and 20 semi-trained panelists as a replication. The parameters which had been observed were physical analysis (Efflorescence level), chemical analysis (water and calcium content), and hedonic analysis. The result showed that all of the treatments were still acceptable, but the 10% addition of garfish's fish meal was the most favored compared to other treatments, with the preference value of appearance, aroma, taste, and texture; 8,2; 7,7; 8,3; and 8,3; with water content 9,0%; and calcium content 0,62%.

## Pendahuluan

Ikan julung-julung (*Hemirhamphus sp*) merupakan jenis ikan pelagis yang dikenal dengan nama ikan roa. Ikan ini merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki rasa gurih dan diminati oleh pasar terutama dalam bentuk produk ikan julung-julung asap, sehingga harga ikan tersebut cenderung stabil. Ikan asap ini diolah kembali menjadi produk khas Manado yaitu sambal roa. Tulang dan kulit ikan dipisahkan dalam pembuatan sambal roa kemudian dihaluskan lalu dicampurkan dengan sambal. Produksi sambal roa menghasilkan limbah berupa tulang dan kulit.

Limbah perikanan merupakan ikan yang terbuang, tercecer, dan sisa olahan yang pada suatu saat di tempat tertentu belum dapat dimanfaatkan secara ekonomis (Moeljanto 1992). Limbah tulang ikan julung-julung hasil produksi sambal roa dapat dimanfaatkan sebagai tepung untuk bahan pangan. Tepung tulang ikan julung-julung dapat dijadikan sebagai sumber kalsium dalam upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan.

Fortifikasi pangan adalah penambahan satu atau lebih zat gizi ke dalam suatu produk pangan dengan tujuan tertentu (Siagian 2003). Tujuan utama fortifikasi yaitu memberikan atau menyediakan produk pangan yang dapat dijadikan sumber zat gizi tertentu yang diperlukan oleh masyarakat target, sehingga dapat meningkatkan status atau mutu gizi umum dari masyarakat target tersebut (Hariyadi 2006). Fortifikasi biasanya dilakukan pada produk-produk yang sering dikonsumsi.

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Sekitar 99% total kalsium berada pada jaringan keras yaitu tulang dan gigi (Almatsier 2004). Kalsium mudah berikatan dengan protein atau natrium sehingga mudah terbuang dari tubuh. Kalsium yang dikonsumsi manusia hanya separuh bagian yang diserap oleh tubuh. Manusia membutuhkan 1000-1500 mg kalsium per hari, namun daya konsumsi kalsium orang Indonesia rata-rata hanya 300 mg per hari (Kompas 2012). Defisiensi kalsium dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya osteoporosis, osteomalasia, dan tetani. Salah satu dampak dari defisiensi kalsium yang banyak terjadi adalah osteoporosis atau dikenal dengan tulang keropos yang merupakan salah satu penyakit yang ditandai dengan hilangnya kepadatan tulang. Menurut Wakil Ketua Perhimpunan Osteoporosis Indonesia Siti Annisa Nuhoni, usia puncak massa tulang orang Indonesia lebih lambat 6-8 % dibandingkan negara lain (Kompas 2012), sehingga diperlukan

upaya fortifikasi untuk meningkatkan konsumsi kalsium pada masyarakat.

Pembuatan kerupuk merupakan salah satu cara pengolahan yang bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk perikanan. Kerupuk merupakan panganan yang cukup digemari masyarakat Indonesia dan memiliki potensi pemasaran dalam negeri yang cukup besar sehingga cocok untuk dijadikan produk fortifikasi. Kerupuk dikonsumsi hampir setiap hari oleh sebagian besar orang di Indonesia sebagai panganan pendamping nasi maupun sebagai makanan ringan. Pembuatan kerupuk tentunya perlu memperhatikan beberapa aspek seperti rasa, tekstur, aroma, dan kenampakan sehingga akan menghasilkan produk fortifikasi yang digemari oleh konsumen dan tujuan fortifikasi terpenuhi. Pemanfaatan tepung tulang ikan julung-julung sebagai bahan tambahan pada kerupuk dapat menjadi pilihan tepat dalam upaya diversifikasi produk dari tulang ikan sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi limbah pengolahan hasil perikanan.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran pada Bulan Desember 2015-Maret 2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang terdiri dari lima perlakuan dengan 20 orang panelis semi terlatih. Perlakuan yang diberikan yaitu:

A = 0 % tepung tulang : 100 % tepung tapioka

B = 5 % tepung tulang : 95 % tepung tapioka

C = 10 % tepung tulang : 90 % tepung tapioka

D = 15 % tepung tulang : 85 % tepung tapioka

E = 20 % tepung tulang : 80 % tepung tapioka

Pengamatan terdiri dari uji organoleptik, uji kimia, dan uji fisik. Uji kimia meliputi kadar air dan kadar kalsium pada kerupuk kontrol dan kerupuk yang disukai, yang diujikan di Laboratorium Jasa Uji FTIP Universitas Padjadjaran. Uji fisik yaitu uji kemekaran pada kerupuk kontrol dan kerupuk yang disukai.

## Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini untuk kadar air, kalsium, dan kemekaran menggunakan metode deskriptif komparatif. Uji organoleptik dianalisis menggunakan statistik non-parametrik dengan menggunakan analisis varian dua arah uji

Friedman dengan uji Chi-kuadrat (Siegel 1991), dilanjutkan dengan menggunakan uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*) untuk mengetahui adanya perbedaan perlakuan. Uji perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*) dilakukan untuk mengambil keputusan panelis terhadap kriteria produk yang disukai, dilanjutkan dengan metode Bayes untuk pengambilan keputusan terbaik dari beberapa alternative dengan mempertimbangkan bobot kriteria (Marimin 2004).

## Hasil Dan Pembahasan

**Tabel 1. Kenampakan Kerupuk Pada Tiap Perlakuan**

Penambahan Tepung Tulang Julung-julung (%)	Nilai Median	Rata-rata
0	5	5,2 a
5	7	7,0 b
10	9	8,2 b
15	5	5,1 a
20	5	4,5 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji *multiple comparison* pada taraf 5%.

Penambahan tepung tulang julung-julung pada kerupuk memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan kerupuk. Bentuk dan ukuran pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 0 %, 5 %, dan 10 % seragam, sementara pada penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 15 % dan 20 % memiliki ukuran yang lebih kecil dan kurang mengembang. Penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 0 % memiliki nilai lebih rendah terhadap kesukaannya karena pemukaannya tidak halus dikarenakan memiliki kantong udara yang lebih besar dibandingkan 10 %, sementara kerupuk dengan penambahan 5 % memiliki kenampakan yang hampir serupa dengan kerupuk dengan penambahan 10 % namun memiliki warna coklat

### Kenampakan

Kenampakan merupakan karakteristik pertama yang dinilai oleh konsumen karena penilaian kenampakan memiliki tujuan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap kenampakan permukaan, keutuhan, dan warna kerupuk. Berdasarkan uji hedonik terhadap kenampakan kerupuk diperoleh nilai median untuk semua perlakuan berkisar antara 5 hingga 9 yaitu dengan tingkat kesukaan netral hingga sangat disukai (Tabel 1).

yang lebih muda, dan permukaan yang kurang halus. Perbedaan warna terjadi pada tiap perlakuan. Hal ini dikarenakan adanya proses *browning* dari protein dan karbohidrat, yang merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis, sehingga semakin banyak penambahan tepung tulang yang merupakan sumber protein, akan semakin coklat warna kerupuknya (Wiriano 1992).

### Aroma

Berdasarkan uji hedonik terhadap kenampakan kerupuk diperoleh nilai median untuk semua perlakuan berkisar antara 5 hingga 7 yaitu netral hingga suka (Tabel 2).

**Tabel 2. Aroma Kerupuk Pada Tiap Perlakuan**

Penambahan Tepung Tulang Julung-julung (%)	Nilai Median	Rata-rata
0	5	5,1 a
5	7	6,6 a
10	7	7,7 b
15	7	6,6 a
20	5	5,8 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji *multiple comparison* pada taraf 5%.

Penambahan tepung tulang julung-julung berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk. Kerupuk dengan penambahan 0 % (kontrol) tidak memiliki aroma asap dari tepung tulang ikan asap. Penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 5 % memiliki aroma tepung tulang ikan asap namun lebih lembut. Kerupuk dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 10 % memiliki aroma tepung tulang ikan asap. Aroma ikan asap disebabkan karena bahan baku yang digunakan dalam pembuatan tepung tulang yaitu tulang ikan julung-julung asap. Penambahan sebanyak 15 % dan 20 % memiliki aroma tepung tulang ikan asap yang lebih tercium dibandingkan kerupuk dengan penambahan tepung tulang sebanyak 10 %.

Aroma khas ikan pada kerupuk dihasilkan oleh tepung tulang ikan julung-julung yang memiliki aroma khas ikan asap. Menurut Guillen dan Ibargotta (1996) dalam Oetsman (2015), fenol

merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma spesifik yang diinginkan pada produk asapan. Fenol dalam hubungannya dengan sifat sensoris mempunyai mempunyai aroma manis, *smoky*, dan seperti terbakar (Daun 1979).

#### Rasa

Rasa merupakan kriteria yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Faktor rasa memegang peranan penting dalam pemilihan produk oleh konsumen, karena walaupun kandungan gizinya baik tetapi rasanya tidak dapat diterima oleh konsumen maka produk tersebut tidak akan laku (Winarno 1997). Berdasarkan uji hedonik terhadap rasa kerupuk diperoleh nilai median untuk semua perlakuan berkisar antara 5 hingga 9 yaitu netral hingga sangat suka (Tabel 3).

**Tabel 3. Rasa Kerupuk Pada Tiap Perlakuan**

Penambahan Tepung Tulang Julung-julung (%)	Nilai Median	Rata-rata
0	5	4,3 a
5	7	6,8 b
10	9	8,3 b
15	7	6,5 a
20	7	5,7 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji *multiple comparison* pada taraf 5%.

Rasa kerupuk dengan penambahan 0 % memiliki rasa kerupuk aci pada umumnya. Kerupuk dengan penambahan sebanyak 5 % memiliki citarasa tulang ikan asap namun tidak terlalu dominan. Kerupuk dengan penambahan sebanyak 10 % memiliki citarasa tulang ikan asap yang cukup dominan dan paling disukai. Kerupuk dengan penambahan sebanyak 15 % dan 20 % memiliki citarasa tulang ikan asap yang lebih terasa. Maulida (2005) menyatakan tepung tulang ikan memberikan citarasa khas ikan, sehingga semakin banyak penambahan tepung tulang

julung-julung pada kerupuk, akan semakin terasa tulang ikan asapnya.

#### Tekstur

Tekstur merupakan salah satu karakteristik yang mempengaruhi penerimaan produk makanan. Tekstur kerupuk yang diharapkan adalah kerupuk dengan tekstur renyah. Pengujian hedonik terhadap tekstur yaitu dengan cara menggigit kerupuk untuk mengetahui kerenyahannya. Berdasarkan uji hedonik terhadap tekstur kerupuk diperoleh nilai median untuk semua perlakuan dengan kisaran 5 hingga 9 yaitu netral hingga sangat suka (Tabel 4).

**Tabel 4. Tekstur Kerupuk Pada Tiap Perlakuan**

Penambahan Tepung Tulang Julung-julung (%)	Nilai Median	Rata-rata
0	5	4,6 a
5	5	6,0 a
10	9	8,3 b
15	5	5,3 a
20	5	5,5 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji *multiple comparison* pada taraf 5%.

Kerupuk dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 0 % dan 5 % menghasilkan tekstur yang sangat renyah, yaitu mudah digigit namun kurang padat. Kerupuk dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 10 % paling disukai karena menghasilkan tekstur yang renyah, mudah digigit dan agak padat. Kerupuk dengan penambahan 15 % dan 20 % menghasilkan tekstur yang kurang renyah saat digigit dan keras karena tepung tapioka yang digunakan lebih sedikit. Semakin sedikit tepung tapioka yang digunakan akan berpengaruh terhadap tingkat gelatinisasi yang juga akan menurun. Tingkat gelatinisasi yang rendah akan menyebabkan tekstur kerupuk menjadi kurang renyah (Istanti 2005).

#### *Kadar Air*

Berdasarkan hasil uji laboratorium, kadar air kerupuk tanpa penambahan (kontrol) adalah 1,20 % sedangkan kadar air pada kerupuk matang dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 10 % adalah 1,34 %. Kadar air pada kerupuk dipengaruhi oleh jumlah air yang keluar saat penggorengan. Peningkatan jumlah kadar air terjadi karena bertambahnya jumlah tepung tulang julung-julung disertai dengan berkurangnya jumlah tepung tapioka pada adonan kerupuk. Hal ini disebabkan produk dengan kadar karbohidrat tinggi memiliki daya mengembang yang besar sehingga pori-pori dan luas permukaan produk menjadi lebih besar, dan uap air yang keluar menjadi lebih banyak (Tababaka 2004). Menurut Radiyati dan Augusto (2000), kadar air tepung tapioka adalah 0,625 %.

Syarat Mutu Kerupuk Ikan berdasarkan SNI 01-2713-1999 (Badan Standarisasi Nasional 1999) menyatakan bahwa kandungan kadar air maksimum adalah 11 %. Kadar air kerupuk mentah tanpa penambahan tepung tulang julung-julung adalah 8,77 % dan kerupuk mentah dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 10 % adalah 9,00 % sehingga telah memenuhi standar SNI.

#### *Kalsium*

. Kadar kalsium yang terkandung dalam kerupuk matang 0 % yaitu sebesar 0,0405 % dan kerupuk yang paling disukai yaitu sebesar 10 %, memiliki kadar kalsium sebesar 0,6246 %, berdasarkan data analisis kalsium terlihat bahwa seiring penambahan tepung tulang pada adonan kerupuk bertambah pula kandungan kalsium yang ada pada kerupuk matang.

Menurut Permenkes RI (2013) dalam Himagizi (2014) angka kecukupan kalsium yang dianjurkan adalah 650 hingga 1200 mg/hari, sehingga untuk memenuhi angka kebutuhan kalsium pada manusia dapat dilakukan dengan mengkonsumsi kerupuk tulang julung-julung sebanyak 104,06 hingga 192,12 g per harinya.

#### *Kemekaran*

Hasil analisis menunjukkan nilai kemekaran pada perlakuan kontrol yaitu 111,11 % dan pada penambahan tepung tulang sebanyak 10 % adalah 81,67 %. Hal ini disebabkan oleh kantong-kantong udara pada kerupuk yang dihasilkan semakin kecil akibat terisi oleh bahan lain, yaitu tepung tulang julung-julung. Kandungan protein dalam tepung tulang julung-julung dapat mengganggu pengikatan air oleh granula pati (Rudi 2008 dalam Fatmaningrum 2009).

Terjadinya pengembangan berkaitan dengan proses gelatinisasi pati. Molekul air akan menyusup di antara bagian-bagian polimer pati sehingga membentuk lapisan berongga yang menyebabkan kerupuk mengembang (Binawan 1993).

#### **Simpulan**

Penambahan tepung tulang julung-julung pada kerupuk semua perlakuan masih disukai oleh panelis. Kerupuk dengan penambahan tepung tulang julung-julung sebanyak 10 % menghasilkan kerupuk yang paling disukai panelis. Nilai alternatif pada kerupuk sebesar 8,74. Hasil uji kadar kalsium sebesar 0,62 % dan hasil uji kadar air sebesar 9,00 %.

#### **Saran**

1. Perlu dilakukan uji proksimat terhadap tepung tulang julung-julung untuk mengetahui apakah proses pembuatan kerupuk menyebabkan penurunan gizi yang signifikan.
2. Perlu dilakukan fortifikasi limbah berupa kepala julung-julung pada produk pangan lainnya agar terpenuhi upaya penerapan *zero waste concept*.

#### **Daftar Pustaka**

Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

- Ariyani, M. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Duri Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) dan Bubur Rumpot Laut (Eucheuma cottonii) Terhadap Kadar Kalsium dan Serat Kasar Serta Kesukaan Kerupuk*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, UNDIP. Semarang.
- Binawan, R.A.K. 1993. *Pengaruh Penambahan Daging Ikan Segar dan Konsentrat Protein Ikan Remak Terhadap Kerupuk Sagu*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Daun, H. 1979. Interaction of Wood Smoke Components and Foods. *Food Technology* (32):66-71
- Fatmaningrum, D. 2009. *Kadar Kalsium, Kemekaran Linier, dan Daya Terima Kerupuk Udang yang dibuat dari Udang Putih (Litopenaeus vannamei)*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hariyadi, P. 2006. *Mutu dan Ingridien Pangan*. Editorial Food Review Indonesia Vol. 1 No. 5. Bogor
- Himagizi. 2014. *Angka Kecukupan Gizi (AKG) Permenkes 2013*. Diunduh dari <http://himagizi.lk.ipb.ac.id/> pada 5 Oktober 2015 pukul 01.53 WIB
- Istanti, I. 2005. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kerupuk Ikan Sapu-sapu*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Katili, A.S. 2009. Struktur dan Fungsi Kolagen. *Jurnal Pelangi Ilmu* Vol. 2 No. 5:21-23
- Kompas. 2012. *Tulang Orang Indonesia Lambat Memadat*. Diakses dari <http://health.kompas.com/read/2012/10/13/07330462/Tulang.Orang.Indonesia.Lambat.Memadat>. pada 16 September 2015 12:53
- Koswara. S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Diakses dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/PENGOLAHAN-ANEKA-K-E-R-U-P-U-K.pdf>. Pada 4 April 2016 16:04
- Marimin. 2004. *Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo. Jakarta.
- Maulida, N. 2005. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihi (Thunnus albacores) sebagai Suplemen dalam Pembuatan biskuit (Cracker)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Oetsman, A. 2015. *Kualitas Daging Sapi Bali Pascaperendaman Asap Cair dan Penyimpanan Dingin yang Berbeda*. Tesis. Fakultas Peternakan, UNHAS. Makasar.
- Radiyah T., Augusto W. M. 2000. *Tepung Tapioka*. BPPT Puslitbang Fisika Terapan LIPI, Subang.
- Siagian, A. 2003. *Pendekatan Fortifikasi Pangan untuk Mengatasi Masalah Kekurangan Zat Gizi Mikro*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Siegel, S. 1991. *Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1999. 01-2713-1999. *Kerupuk Ikan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Tababaka, R. 2004. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp) Sebagai Bahan Tambahan Kerupuk*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia: Jakarta.